

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-070654

(43)Date of publication of application : 16.03.1999

(51)Int.Cl. B41J 2/045
B41J 2/055
B41J 2/16

(21)Application number : 10-167424

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 15.06.1998

(72)Inventor : KATAKURA TAKAHIRO

(30)Priority

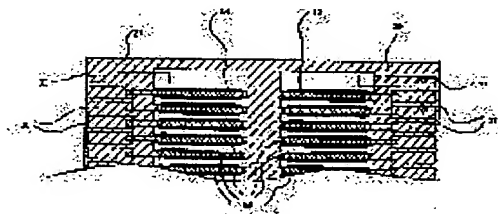
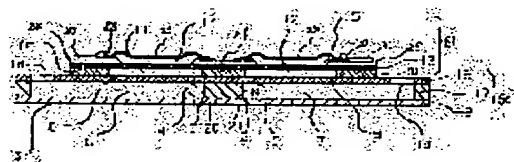
Priority number : 09160161 Priority date : 17.06.1997 Priority country : JP

(54) INK JET RECORDING HEAD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the lowering of the impedance of an electrode in such a case that a vibration plate is used as a common electrode to apply an electric signal by constituting the vibration plate of a conductive member and forming an electrode layer from each of piezoelectric vibrators to the electric insulating layer formed so as to be partially overlapped with the piezoelectric vibrator.

SOLUTION: Common terminal electrodes 33, 34 are formed on electric insulating layers 24, 25 in the region outside the arranging direction of piezoelectric vibrators 14, 15 so as to come into contact with a vibration plate 13. In this case, the common terminal electrodes 33, 34 are formed of silver having, for example, a thickness of about 10 μ m in the same way as terminal electrodes 30, 31. Further, the vibration plate 13 composed of a conductive member is formed over the almost entire region of a spacer 10 and formed as thickly as possible. By this constitution, impedance can be extremely reduced. Therefore, even in an ink jet recording head having many nozzles in high density, stable ink ejection can be obtained without blunting a drive waveform.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-70654

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月16日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/045
2/055
2/16

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A

1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-167424

(22) 出願日 平成10年(1998) 6月15日

(31) 優先権主張番号 特願平9-160161

(32) 優先日 平9 (1997) 6月17日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 片倉 孝浩

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

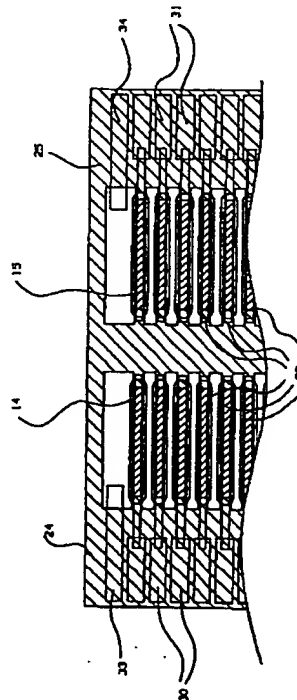
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録ヘッド

(57) 【要約】

【課題】 インク飛行状態の安定した、高密度、多ノズルインクジェット式記録ヘッドを構成すること。

【解決手段】 導電部材からなる振動板13上に圧力発生室12と対応した圧電振動体15を形成し、振動板13の圧力発生室12が形成されていない領域には電気絶縁層26が形成されており、その一部が圧力発生室12の領域に延在して形成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズルと連通する圧力発生室と、この圧力発生室に撓み振動を与える圧電振動体とを備え、この圧電振動体の振動により前記圧力発生室のインクを前記ノズルから吐出するインクジェット式記録ヘッドにおいて、

前記圧力発生室を形成する圧力発生室形成部材と、前記圧力発生室の一壁面を形成する導電部材からなる振動板と、該振動板上の前記圧力発生室と対向する位置に前記圧力発生室の長辺方向及び短辺方向において小さく形成された圧電振動体と、該圧電振動体の一部とオーバーラップするよう形成された電気絶縁層と、前記圧電振動体上から前記電気絶縁層上まで形成された電極層とを備えたことを特徴とするインクジェット式記録ヘッド。

【請求項2】 前記圧電振動体の一部は、前記電気絶縁層上にオーバーラップして形成されていることを特徴とする請求項1記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項3】 前記電気絶縁層の一部は、前記圧電振動体上にオーバーラップして形成されていることを特徴とする請求項1記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項4】 前記電気絶縁層の厚さは前記圧電振動体の厚さと略同一であることを特徴とする請求項1記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項5】 前記電気絶縁層上には密着層が形成されていることを特徴とする請求項1記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項6】 前記密着層は、Ti、Pt、Cr、あるいは少なくともそれらの一成分を含む材質により形成されていることを特徴とする請求項5記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項7】 前記電気絶縁層上で、前記個別電極と端子電極がオーバーラップして形成されていることを特徴とする請求項1記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項8】 前記圧力発生室形成部材の前記振動板が形成された面と反対の面を、ノズル開口が形成されたノズルプレート、共通インク室が形成されたリザーバー形成基板、及び流路となる通孔が形成された蓋板からなる流路形成部材を積層したことを特徴とする請求項1記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項9】 前記振動板を共通電極とし、この共通電極は前記電気絶縁層上で、端子電極と導通していることを特徴とする請求項1記載のインクジェット式記録ヘッド。

【請求項10】 前記個別電極と接続する端子電極と、前記共通電極と接続する端子電極が、列設されていることを特徴とする請求項1記載のインクジェット式記録ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インク滴を吐出す

ることにより文字や画像を形成するインクジェット記録装置に用いられるインクジェット式記録ヘッドに係わり、振動板の表面に撓み振動モードの圧電振動体を取り付けてなるインクジェット式記録ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、ノズルプレート、圧力発生室及び振動板を積層し、この振動板の表面に、撓み振動モードの圧電振動体を取り付けた積層型インクジェット式記録ヘッドが知られている（例えば、特表平5-504740号公報）。通常、この積層型インクジェット式記録ヘッドを構成する部材の大部分は、セラミックから形成されている。したがって、前記各部材をグリーンシート（粘土状のシート）の状態で積層して焼成することにより、接着剤を使用することなく各部材を固定することができる。この結果、それぞれの層を互いに接合するための工程が不要となり、製造工程の簡略化を図ることができるという利点がある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、記録ヘッドの高密度、多ノズル化が加速的に進展するにつれて、圧電振動体に駆動信号を印加する電極、特に複数の圧電振動体に跨って形成されている共通電極のインピーダンスが高くなり、駆動信号波形が鈍ってしまいインク飛行状態が安定しないという問題が顕著になってきている。電極の抵抗値は一般に厚み、幅に反比例し、長さに比例するが、従来のようにセラミック基板上に電極を部分的に形成し、その上に圧電振動体を形成するような構成だと、その幅は複数の圧力発生室から離れた位置に共通電極を形成せざるを得なく、共通電極の幅を広くすることは、そのまま記録ヘッド長大化を招いてしまうという問題を有していた。

【0004】 また、振動板の撓み量は、圧電振動体の剛性と、振動板及び電極の剛性とのバランスによって最適化されるが、電極の厚みを増していくと圧電振動体の剛性とのバランスが取れなくなり、必要とする振動板の撓み量が得られなくなるといった問題を有していた。同電圧での振動板のたわみ量を増加させるには、圧電振動体の厚みを薄くし、振動板の厚みをそれと比例して減少させていく手段があるが、振動板の厚さを薄くしていくほど、上述の問題は顕著になっていってしまう。

【0005】 さらに、他の問題として、圧電振動体の厚さを薄くするにつれて、圧電振動体が圧力発生室より外側にまで形成されていた場合、圧力発生室の境界において圧電振動体に加わる応力が集中してしまい圧電振動体にクラックが発生してしまうという問題を有していた。

【0006】 そこで、本発明は、高密度、多ノズルであっても安定したインク飛行状態を得、かつ、信頼性の高いインクジェット式記録ヘッドを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のインクジェット式記録ヘッドは、ノズルと連通する圧力発生室と、この圧力発生室に撓み振動を与える圧電振動体とを備え、この圧電振動体の振動により前記圧力発生室のインクを前記ノズルから吐出するインクジェット式記録ヘッドにおいて、前記圧力発生室を形成する圧力発生室形成部材と、前記圧力発生室の一壁面を形成する導電部材からなる振動板と、該振動板上の前記圧力発生室と対向する位置に前記圧力発生室の長辺方向及び短辺方向において小さく形成された圧電振動体と、該圧電振動体の一部とオーバーラップするよう形成された電気絶縁層と、前記圧電振動体上から前記電気絶縁層上まで形成された電極層とを備えたことを特徴とする。

【0008】また、前記圧電振動体の一部は、前記電気絶縁層上にオーバーラップして形成されていることを特徴とする。

【0009】また、前記電気絶縁層の一部は、前記圧電振動体上にオーバーラップして形成されていることを特徴とする。

【0010】また、前記電気絶縁層の厚さは前記圧電振動体の厚さと略同一であることを特徴とする。

【0011】また、前記電気絶縁層上には密着層が形成されていることを特徴とする。

【0012】また、前記密着層は、Ti、Pt、Cr、あるいは少なくともそれらの一成分を含む材質により形成されていることを特徴とする。

【0013】また、前記電気絶縁層上で、前記個別電極と端子電極がオーバーラップして形成されていることを特徴とする。

【0014】また、前記圧力発生室形成部材の前記振動板が形成された面と反対の面を、ノズル開口が形成されたノズルプレート、共通インク室が形成されたリザーバ形成基板、及び流路となる通孔が形成された蓋板からなる流路形成部材を積層したことを特徴とする。

【0015】また、前記振動板を共通電極とし、この共通電極は前記電気絶縁層上で、端子電極と導通していることを特徴とする。

【0016】また、前記個別電極と接続する端子電極と、前記共通電極と接続する端子電極が、列設されていることを特徴とする。

【0017】

【作用】全面が導電部材である振動板を用いることにより、共通電極のインピーダンスを可及的に小さくすることができ、高密度、多ノズルの積層型インクジェット式記録ヘッドにおいても、駆動波形の鈍りを防ぐことが可能となり、インク飛行状態を安定させることができる。また、圧力発生室の内側の領域にのみ圧電振動体を形成したので、境界領域で応力が集中することなく、高い信頼性を有するインクジェット式記録ヘッドが可能とな

る。

【0018】

【発明の実施の形態】そこで、以下に本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。

【0019】図1は、本発明によるインクジェット式記録ヘッドの一実施例を示すものである。

【0020】符号61は、インクジェット記録ヘッドのアクチュエータ部であり、少なくとも、スぺーサ10、振動板13、圧電振動体14、15により構成されている。

【0021】圧力発生室形成基板であるスぺーサ10は、深さ100 μ m程度の圧力発生室11、12を構成するのに適した厚みを持つ基板、例えば単結晶シリコン基板や、不銹鋼基板や、ジルコニア(ZrO₂)などのセラミック板からなっている。

【0022】振動板13は、スぺーサ10の一方の面を封止するように構成されている。振動板13は導電性を有し、かつ後述する圧電振動体14、15のたわみ変位により弾性変形する材料、本発明においては、厚さ4 μ m程度の薄板で構成されている。振動板の材料としては、例えばチタン(Ti)、プラチナ(Pt)、ステンレス鋼などの金属やあるいは、FC Report Vol 18 No. 7 (1990)他に発表されているような、硼化ジルコニウム、炭化クロム(Cr₃C₂)、硼化チタン、炭化チタン(TiC)、窒化チタン(TiN)または、硼化ジルコニウムと窒化硼素(BN)や炭化珪素(SiC)との複合材等からなる、導電性セラミック材料の薄板で構成することも可能である。

【0023】圧電振動体14、15は、振動板13表面の、前記圧力発生室に対向する位置に形成されている。本発明においては、振動板13上に圧電体のグリーンシートを印刷、焼成して圧電体を形成している。圧電振動体の形成方法としては、焼成された圧電振動体を接着剤により振動板に接着したり、チタン層を成長基板とする水熱法(水熱合成法)を利用して形成したり、スパッタ法、ゾルゲル法により形成することも可能である。

【0024】次に、符号60は、インクジェット記録ヘッドを構成する流路形成部材であり、蓋板16、リザーバ形成基板17、ノズルプレート3を積層することにより形成されている。

【0025】蓋板16は、アクチュエータ部51のスぺーサ10の他方の面に貼着される。この実施例では厚さ100 μ mのステンレス鋼基板からなり、ノズル開口1、2と圧力発生室11、12とを接続するノズル連通口4、5と、リザーバ6、7とと圧力発生室11、12とを接続するインク供給口8、9が穿設されている。

【0026】リザーバ形成基板17は、インク流路を構成するに適した例えば200 μ mのステンレス鋼などの耐蝕性を備えた板材に、蓋板16に設けられたインク導入口18、19に連通されて外部のインクタンクからイ

ンクの供給を受けてインク供給口8、9から圧力発生室11、12にインクを供給するリザーバ6、7と、圧力発生室11、12とノズル開口1、2とを接続するノズル連通口20、21を形成して構成されている。

【0027】ノズルプレート3は、所定のピッチでノズル開口1、2を形成され、ノズル連通口4、5及び20、21を介して圧力発生室11、12に連通されている。

【0028】これらのノズルプレート3、リザーバ形成基板17、蓋板16は、接着や熱圧着等各部材に適した接合方法で接合されて流路形成部材50を形成し、この流路形成部材50はアクチュエータ部51接合されとインクジェット式記録ヘッドとして纏められている。

【0029】図2及び図3は各々圧力発生部の詳細を示す上面図及び断面図であり、圧電振動体14、15は圧力発生室11、12に対応して形成されており、圧力発生室11、12の配列方向の幅は、圧力発生室11、12の幅よりも狭く、例えば圧力発生室11、12の幅の0.7倍程度になるように形成されている。また、圧電振動体14、15は圧力発生室11、12の長手方向にも圧力発生室11、12よりも短く形成されている。そのため、圧電振動体は圧力発生室の境界部における応力集中を受けることがないため、圧電振動体のクラック等が発生しない高信頼性のインクジェット式記録ヘッドが可能となる。

【0030】圧電振動体14、15の上面には圧電振動体14、15よりも幅の狭い個別電極23が形成されている。

【0031】振動板13の圧力発生室11、12が形成されている領域以外の領域には、ジルコニア(ZrO_2)やアルミナ(Al_2O_3)等のセラミック、あるいはポリイミドやエポキシ等の樹脂材料からなる電気絶縁層24、25が形成されており、さらに圧力発生室11、12の領域の一部にも延在して形成されている(図2符号26、27)。圧力発生室11、12の領域に形成された電気絶縁層26、27は、圧電振動体14、15の幅と略同一の幅に形成されている。また、電気絶縁層24、25、26、27は圧電振動体14、15の厚みと略同一に形成されている。

【0032】電気絶縁層24、25上には、縞状に形成されているチタン(Ti)からなる密着層28、29が形成されている。密着層としては、他の圧電振動体との密着性に優れる材料、例えば、プラチナ(Pt)やクロム(Cr)あるいは少なくともそれらを含む合金や酸化物、窒化物等の材料でもよい。圧電振動体14、15は電気絶縁層28、29にオーバーラップするように延在して圧電振動体14、15と対応するように形成されている。密着層28、29の幅は圧電振動体14、15幅と同等程度の幅に形成されている。

【0033】密着層28、29が形成されているため、

圧電振動体14、15と電気絶縁層24、25とは、密着層28、29を介して強固に密着して固定されている。個別電極23は、圧電振動体14、15の電気絶縁層24、25とオーバーラップしている領域からさらに密着層28、29に到達するまで延在しており、一部が密着層28、29上に形成されている。圧電振動体14、15は電気絶縁層24、25に密着層28、29を介して密着して形成されているため、圧電振動体14、15の振動によっても、個別電極23は確実に密着層28、29に電氣的に確実にかつ高信頼性を確保することができる。

【0034】密着層28、29上の一部にオーバーラップするように端子電極30、31が形成されている。端子電極30、31は例えば厚さ10 μm 程度の銀によりなっている。この端子電極28、29は、半田付け等の方法により、図示していないフレキシブルケーブルによって、駆動信号制御回路に接続されている。

【0035】圧力発生室11、12の一部に延在している電気絶縁層26、27は、圧電振動体14、15と略同一の幅、同一の厚みで形成されているため、圧力発生室11、12における振動板13と圧電振動体14、15の振動形状が滑らかになり、圧電振動体のクラック等の発生をさらに抑えることができる。

【0036】圧電振動体14、15の配列方向の外側の領域では、電気絶縁層上に共通端子電極33、34が振動板13と接触するように形成されている。共通端子電極33、34は端子電極30、31と同様に例えば厚さ10 μm 程度の銀により形成されている。そして、前述したフレキシブルケーブルによって、駆動信号制御回路に接続されている。共通端子電極33、34と端子電極30、31に駆動信号を印加することにより、導電部材で形成されている振動板13と個別電極23との間に電圧を印加され、圧電振動体14、15と振動板13とが振動し、圧力発生室10内の圧力が高まり、ノズル開口1、2からインクがインク滴として吐出する。

【0037】導電部材からなる振動板13はスペーサ11のはほぼ全域に形成されており、かつ加法的に厚く形成されているため、インピーダンスは極めて小さくすることができ、高密度、例えば140 μm ピッチで圧力発生室が形成され、かつ多ノズル数、例えば記録紙の幅と同等の幅を有するラインヘッドのように、1000ノズル以上のノズル数を有するインクジェット式記録ヘッドにおいても、駆動波形が鈍ることなく、安定したインク吐出を得ることができる。

【0038】なお、上述の実施例においては、電気絶縁層の一部覆うように圧電振動体を形成したが、図4に示すように、圧電振動体50の一部を覆うように電気絶縁層51を形成してもよい。この実施例の場合には、個別電極52は圧電振動体上から電気絶縁層51に連続するように形成する。そして、その一部を覆うように端子電

極53が形成され、図示していない駆動信号制御回路と、図示していないフレキシブルケーブルを介して半田付け等の接合手段で接続されている。

【0039】なお、上述の実施例においては、ノズル開口をノズルプレートに平面状に配列し、圧電振動体のたわみ方向にインクを吐出する場合、いわゆるフェースエジェクトタイプを例にとって説明したが、圧電振動体のたわみ方向と垂直方向にインクを吐出する場合、いわゆるエッジエジェクトタイプにおいても全く同様の作用を奏する。

【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のインクジェット記録ヘッドによれば、導電部材からなる振動板を有し、振動板を共通電極として駆動信号を印加することにより、電極のインピーダンスを極めて小さくすることが可能となり、高密度、多ノズルインクジェット式記録ヘッドにおいても、駆動信号が鈍ることなく、正確に圧電振動体に伝達することができ、安定したインク飛行状態とすることができる。

【0041】また、圧力発生室の一部に電気絶縁層を延在させ、圧電振動体を圧力発生室よりも小さく形成することにより、圧電振動体のクラック等の発生しない高信*

* 頼性のインクジェット式記録ヘッドを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施のインクジェット式記録ヘッドの構造を示す断面図である。

【図2】図1の記録ヘッドの圧力発生室近傍の詳細を示す上面図である。

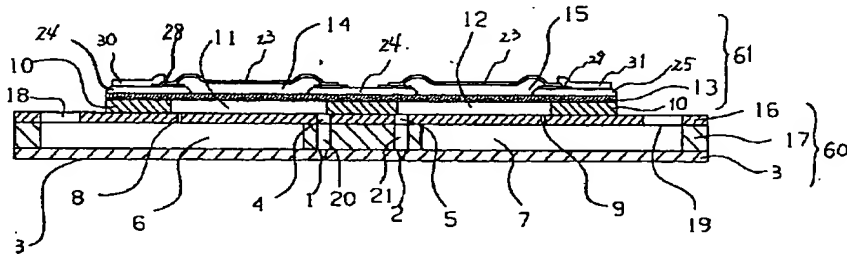
【図3】図1の記録ヘッドの電気絶縁層部近傍の詳細を示す断面図である。

10 【図4】本発明の他の実施例の電気絶縁層近傍の詳細を示す断面図である。

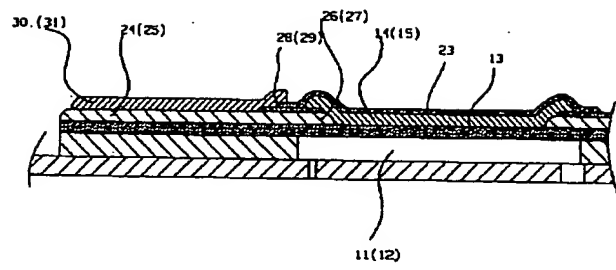
【符号の説明】

- | | |
|-------|----------------------|
| 1、2 | ノズル開口 |
| 10 | 圧力発生室 |
| 13 | 振動板 |
| 14、15 | 圧電振動体 |
| 23 | 個別電極 |
| 24、25 | 電気絶縁層 |
| 26、27 | 圧力発生室内に延在して形成した電気絶縁層 |
| 20 | 層 |
| 28、29 | 密着層 |

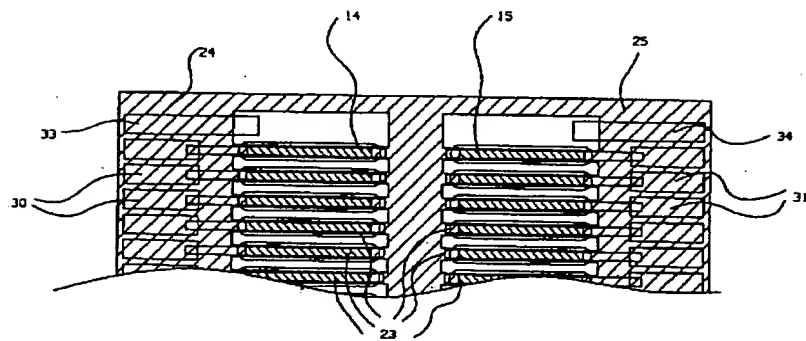
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

